

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2000-056701

(43)Date of publication of application : 25.02.2000

(51)Int.Cl.

G09F 9/00

(21)Application number : 10-222010

(71)Applicant : PIONEER ELECTRON CORP
SHIZUOKA PIONEER KK

(22)Date of filing : 05.08.1998

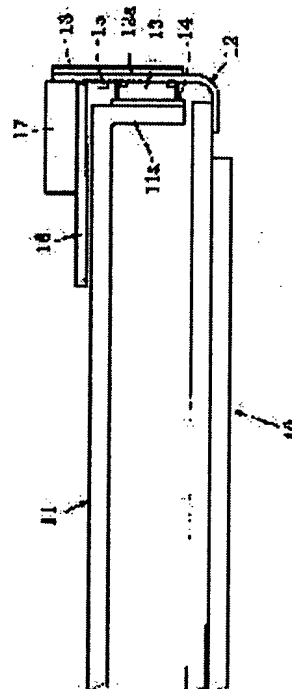
(72)Inventor : KURUMADA MASAKAZU

(54) DRIVE MODULE MOUNTING STRUCTURE FOR TWO-DIMENSIONAL DISPLAY DEVICE

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To obtain a mounting structure of a module which is capable of making the dimensions in the depth and width directions of the display of a two-dimensional display device further smaller than the dimensions of the conventional devices.

SOLUTION: An FPC 12 is mounted to extend in a perpendicular direction behind a PDP glass panel 10 along the flank 11a of a metallic chassis 11 from the mounting part to a PDP glass panel 10. An IC chip 13 and a chip capacitor 15 are arranged between the straight extension part 12a of the FPC 12 and the flank 11a of the metallic chassis 11 and are connected to the FPC 12.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

22.11.2002

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2000-56701

(P2000-56701A)

(43) 公開日 平成12年2月25日 (2000.2.25)

(51) Int.Cl.⁷

G 0 9 F 9/00

識別記号

3 4 8

F I

G 0 9 F 9/00

テーマコード(参考)

3 4 8 P 5 G 4 3 5

審査請求 未請求 請求項の数 7 O L (全 7 頁)

(21) 出願番号

特願平10-222010

(22) 出願日

平成10年8月5日 (1998.8.5)

(71) 出願人 000005016

パイオニア株式会社

東京都目黒区目黒1丁目4番1号

(71) 出願人 398050283

静岡パイオニア株式会社

静岡県袋井市鷺巣字西ノ谷15の1

(72) 発明者 車田 正和

静岡県袋井市鷺巣字西ノ谷15の1 静岡パイオニア株式会社内

(74) 代理人 100063565

弁理士 小橋 信淳

Fターム(参考) 5G435 AA07 AA14 AA17 AA18 BB06

CC09 EE13 EE18 EE32 EE35

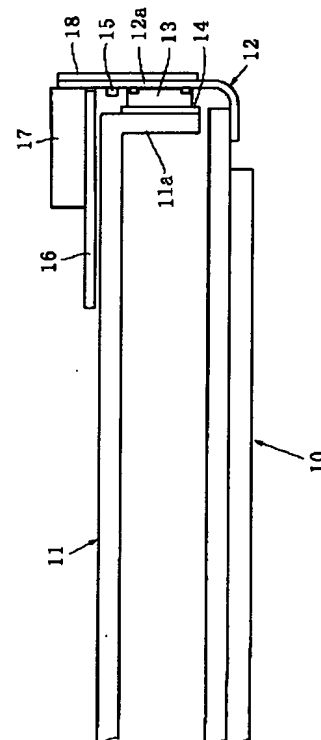
EE40 EE41 EE50

(54) 【発明の名称】 二次元表示装置の駆動モジュール取付構造

(57) 【要約】

【課題】 二次元表示装置において、ディスプレイの奥行きおよび幅方向の寸法を従来のものよりもさらに小さくすることができるモジュールの取付構造を提供する。

【解決手段】 FPC 12 が PDP ガラスパネル 10 との取付部から金属製シャーシ 11 の側面 11a に沿って PDP ガラスパネル 10 の後方に直角方向に延びるように取り付けられ、IC チップ 13 およびチップコンデンサ 15 が FPC 12 の直延部分 12a と金属製シャーシ 11 の側面 11a との間に配置されて FPC 12 に接続されている。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 表示パネルとこの表示パネルをその背面側から支持するシャーシ部材と表示パネルに画像を表示するための駆動モジュールを備えた二次元表示装置において、

前記表示パネルと前記駆動モジュールとを接続するフレキシブル配線基板が表示パネルとの取付部から前記シャーシ部材の外壁部に沿って表示パネルの後方に延びるように取り付けられ、

前記駆動モジュールを構成する部品が前記フレキシブル配線基板と前記シャーシ部材の外壁部との間に配置されてフレキシブル配線基板に接続されている、

ことを特徴とする二次元表示装置の駆動モジュール取付構造。

【請求項 2】 前記フレキシブル配線基板と前記シャーシ部材の外壁部との間に配置された前記駆動モジュールを構成する部品が、シャーシ部材の外壁部に当接されている請求項 1 に記載の二次元表示装置の駆動モジュール取付構造。

【請求項 3】 前記駆動モジュールを構成する部品が、放熱シート部材を介して前記シャーシ部材の外壁部に当接されている請求項 2 に記載の二次元表示装置の駆動モジュール取付構造。

【請求項 4】 前記シャーシ部材の背面部に駆動モジュールを構成する他の部品と前記フレキシブル配線基板とを接続するコネクタ部材が配置され、このコネクタ部材が圧接端子を有し、この圧接端子がシャーシ部材の外壁部に沿って延びるフレキシブル配線基板の端部に押接されることによりコネクタ部材がフレキシブル配線基板に接続される請求項 1 に記載の二次元表示装置の駆動モジュール取付構造。

【請求項 5】 前記フレキシブル配線基板の少なくとも前記コネクタ部材の圧接端子に押接される面と反対側の面に前記シャーシ部材に固定された支持部材が当接されている請求項 4 に記載の二次元表示装置の駆動モジュール取付構造。

【請求項 6】 前記支持部材が、この支持部材に設けられた弾性を有するフック部と前記シャーシ部材に設けられた係合部との係合によって、シャーシに固定される請求項 5 に記載の二次元表示装置の駆動モジュール取付構造。

【請求項 7】 前記二次元表示装置がプラズマディスプレイであり、前記駆動モジュールを構成する部品がプラズマディスプレイの表示パネルに配設された電極群に駆動電圧を印加する半導体集積回路である請求項 1 に記載の二次元表示装置の駆動モジュール取付構造。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 この発明は、プラズマディスプレイや液晶ディスプレイなどの薄型の二次元表示装置

において、駆動回路等のモジュールを表示パネルに取り付けるための取付構造に関する。

【0002】

【発明が解決しようとする課題】 プラズマディスプレイ（以下、PDP という）や液晶ディスプレイ（以下、LCD という）などの薄型の二次元画面表示装置は、広い設置スペースを必要とせず大画面の表示が可能であるなどの利点を有することから、近年、盛んにその開発が行われてきている。

10 【0003】 このような PDP や LCD などの二次元画面表示装置は、基盤の内部に電極群が配設され、この電極群に接続端子を介して駆動回路から駆動電圧を印加することによって、表示パネルに画面の形成を行う。

【0004】 図 8 は、従来の PDP における表示パネルへの駆動回路等のモジュールの取付構造を示すものであって、PDP ガラスパネル 1 内に配設された図示しない電極群に駆動電圧を印加する駆動回路 2 は、PDP ガラスパネル 1 の背面側においてこの PDP ガラスパネル 1 を支持するとともに PDP ガラスパネル 1 からの放熱を行うシャーシ 3 の背面に取り付けられている。

20 【0005】 そして、この駆動回路 2 と PDP ガラスパネル 1 は、シャーシ 3 の側部を迂回するように湾曲するフレキシブルプリント配線基板（以下、FPC という）4 によって接続されている。

【0006】 なお、駆動回路 2 は、放熱板 2A 上に配設されたプリント回路基盤 2B および IC チップ 2C 等からなり、この駆動回路 2 と FPC 4 との接続は、プリント回路基盤 2B に FPC 4 が ACF（Anisotropic Conductive Film）接続されることによって行われている。

30 【0007】 なお、図 8 中、5 は駆動回路 2 を制御する回路基盤であり、フレキシブルコネクタ 6 を介して、駆動回路 2 のプリント回路基盤 2B に接続されている。

【0008】 前述したように、PDP 等の二次元表示装置は、ディスプレイの奥行きが小さいため、場所をとらずに大画面の表示を行うことが出来るという大きな特徴を有しているものである。

40 【0009】 しかしながら、上記のような従来の駆動回路 2 の取付構造では、シャーシ 3 の背面に駆動回路 2 の全ての部品を配置する構造であるので、その分、ディスプレイが厚くなって、二次元表示装置の特徴が損なわれてしまうという問題を有している。

【0010】 さらに、駆動回路 2 と回路基盤 5 を接続する構造等も複雑であり、組立時の作業工数が多くなってしまいう問題も有している。

50 【0011】 また、FPC 4 が、PDP ガラスパネル 1 と駆動回路 2 を接続するために、PDP の前面側から背面側において PDP ガラスパネル 1 と平行になるまで湾曲して回り込まなければならず、その際に FPC が屈曲しないように、湾曲部がある程度の径を有するようにしなければならないので、FPC が PDP ガラスパネル 1

3

の側方に大きく張り出すこととなり、その分、PDPの幅方向の寸法が広がって大型化するとともに、FPC4の長さが長くなることにより、ノイズが乗ったり、また、断線の虞が増える等の問題を有している。

【0012】この発明は、上記のような従来の二次元表示装置における駆動回路等のモジュールの取付構造が有している問題点を解決するためになされたものである。

【0013】すなわち、この発明は、二次元表示装置において、ディスプレイの奥行きおよび幅方向の寸法を従来のものよりもさらに小さくすることができるモジュールの取付構造を提供することを第1の目的とする。

【0014】さらに、この発明は、ノイズの混入や断線の虞のないモジュールの取付構造を提供することを第2の目的とする。

【0015】さらに、この発明は、構成が簡易で部品組立時の作業工程を少なくすることができるモジュールの取付構造を提供することを第3の目的とする。

【0016】

【課題を解決するための手段】第1の発明による二次元表示装置の駆動モジュール取付構造は、上記第1および第2の目的を達成するために、表示パネルとこの表示パネルをその背面側から支持するシャーシ部材と表示パネルに画像を表示するための駆動モジュールを備えた二次元表示装置において、前記表示パネルと前記駆動モジュールとを接続するフレキシブル配線基板が表示パネルとの取付部から前記シャーシ部材の外壁部に沿って表示パネルの後方に延びるように取り付けられ、前記駆動モジュールを構成する部品が前記フレキシブル配線基板と前記シャーシ部材の外壁部との間に配置されてフレキシブル配線基板に接続されていることを特徴としている。

【0017】この第1の発明による二次元表示装置の駆動モジュール取付構造は、表示パネルとこの表示パネルに画像表示を行うための駆動モジュールとを接続するフレキシブル配線基板を、表示パネルをその背面側において支持しているシャーシ部材の外壁部に沿って表示パネルとの取付部から表示パネルに対して表示パネルの後方にほぼ直角方向に延びるように配置する。

【0018】そして、フレキシブル配線基板のシャーシ部材の外壁部に沿って延びる部分とシャーシ部材の外壁部との間に形成される空間に、駆動モジュールを構成する部品の全部またはその一部を配置して、フレキシブル配線基板のシャーシ部材の外壁部に対向する面にこの駆動モジュールを構成する部品を接続する。

【0019】上記第1の発明によれば、表示パネルに駆動電圧等の印加によって画像表示を行う駆動モジュールを構成する部品が、表示パネルを支持するシャーシの背面側ではなく表示パネルの縁部に位置するシャーシの外壁側に配置されるので、二次元表示装置の奥行きを従来のものよりも薄くすることが出来る。そして、駆動モジュールを構成する部品は、フレキシブル配線基板とシャ

4

ーシ部材の外壁部との間に形成される空間に配置されるので、この駆動モジュールの配置によって、二次元表示装置の幅方向または高さ方向のサイズが拡大されることはない。

【0020】また、フレキシブル配線基板を従来のように表示パネルの表側からシャーシの背面側に大きく回り込ませる必要がないので、フレキシブル配線基板を湾曲させる際の湾曲部の径を従来のものよりも小さくすることができ、これによって、二次元表示装置の幅方向または高さ方向のサイズを小さくすることが出来る。そして、フレキシブル配線基板自体の大きさも従来のものに比べて小さくすることができるので、このフレキシブル配線基板にノイズが乗ったり、またフレキシブル配線基板が断線したりする虞が少なくなる。

【0021】第2の発明による二次元表示装置の駆動モジュール取付構造は、前記第1および第3の目的を達成するために、上記第1の発明の構成に加えて、前記フレキシブル配線基板と前記シャーシ部材の外壁部との間に配置された前記駆動モジュールを構成する部品が、シャーシ部材の外壁部に当接されていることを特徴としている。

【0022】この第2の発明による二次元表示装置の駆動モジュール取付構造は、通常、表示パネルの放熱板として機能する金属製のシャーシに駆動モジュールを構成する部品が当接されることによって、このシャーシが、駆動モジュールの放熱板としても機能する。

【0023】したがって、この第2の発明によれば、第1の発明の効果に加えて、他に駆動モジュールの放熱のための構成が不要になるので、二次元表示装置を簡易な構成とすることが出来る。

【0024】第3の発明による二次元表示装置の駆動モジュール取付構造は、前記第1および第3の目的を達成するために、上記第2の発明の構成に加えて、前記駆動モジュールを構成する部品が、放熱シート部材を介して前記シャーシ部材の外壁部に当接されていることを特徴としている。

【0025】この第3の発明による二次元表示装置の駆動モジュール取付構造は、駆動モジュールを構成する部品からシャーシ部材への熱伝達が放熱シート部材によって促進され、これによって、駆動モジュールの放熱のための構成をさらに簡素化することができる。

【0026】第4の発明による二次元表示装置の駆動モジュール取付構造は、前記第3の目的を達成するために、前記第1の発明の構成に加えて、前記シャーシ部材の背面部に駆動モジュールを構成する他の部品と前記フレキシブル配線基板とを接続するコネクタ部材が配置され、このコネクタ部材が圧接端子を有し、この圧接端子がシャーシ部材の外壁部に沿って延びるフレキシブル配線基板の端部に押接されることによりコネクタ部材がフレキシブル配線基板に接続されることを特徴としてい

る。

【0027】この第4の発明による二次元表示装置の駆動モジュール取付構造は、コネクタ部材が、シャーシ部材の外壁部に沿って延びるフレキシブル配線基板の後部側の端部にその圧接端子が押接されることによって、フレキシブル配線基板との接続が行われる。

【0028】したがって、この第4の発明によれば、二次元表示装置の組立の際に、コネクタ部材とフレキシブル配線基板との接続をワンタッチで出来るので、少ない作業工程で二次元表示装置の組み立てを行うことが出来る。

【0029】第5の発明による二次元表示装置の駆動モジュール取付構造は、前記第2の目的を達成するために、前記第1の発明の構成に加えて、前記フレキシブル配線基板の少なくとも前記コネクタ部材の圧接端子に押接される面と反対側の面に前記シャーシ部材に固定された支持部材が当接されていることを特徴としている。

【0030】この第5の発明による二次元表示装置の駆動モジュール取付構造は、フレキシブル配線基板の少なくともコネクタ部材に接続される部分が、フレキシブル配線基板を挟んでコネクタ部材と反対側に配置されてシャーシに固定された支持部材によって支持される。これによって、フレキシブル配線基板がコネクタ部材の圧接端子による押圧力に対抗することができ、断線などの虞が無くなる。

【0031】第6の発明による二次元表示装置の駆動モジュール取付構造は、前記第3の目的を達成するために、前記第5の発明の構成に加えて、前記支持部材が、この支持部材に設けられた弾性を有するフック部と前記シャーシ部材に設けられた係合部との係合によって、シャーシに固定されることを特徴としている。

【0032】この第6の発明による二次元表示装置の駆動モジュール取付構造は、フレキシブル配線基板の少なくともコネクタ部材に接続される部分を支持する支持部材が、この支持部材に設けられたフック部がシャーシ部材に設けられた係合部に弾性的に係合することによってシャーシに固定されるので、その組立をワンタッチで行うことができ、これによって組立の際の作業工程を少なくすることができる。第7の発明による二次元表示装置の駆動モジュール取付構造は、前記第1の目的を達成するために、前記第1の発明において、前記二次元表示装置がプラズマディスプレイであり、前記駆動モジュールを構成する部品がプラズマディスプレイの表示パネルに配設された電極群に駆動電圧を印加する半導体集積回路であることを特徴としている。

【0033】この第7の発明による二次元表示装置の駆動モジュール取付構造は、従来、プラズマディスプレイの表示パネルの背面側に配置されていた表示パネルの電極群に駆動電圧を印加するための半導体集積回路が、表示パネルの外縁部の位置に配置される。

【0034】これによって、プラズマディスプレイの特徴である奥行き寸法をさらに小さくすることが出来、同時に、その幅方向または上下方向の寸法も小さくすることが出来る。

【0035】

【発明の実施の形態】以下、この発明の最も好適と思われる実施形態について、図面を参照しながら詳細に説明を行う。

【0036】なお、この発明は、PDPのほかLCD等の他の二次元表示装置にも適用することが出来、また、種々のモジュールの取り付けに適用することができるが、以下においては、この発明をPDPの駆動回路の取付構造に適用した場合を例にとって説明を行うこととする。

【0037】図1は、この発明の実施形態の一例をPDPを上方からみた状態で示す平面図であって、PDPの前面に配置されたPDPガラスパネル10が、その背面側に配置された金属製シャーシ11によって支持されている。

【0038】PDPガラスパネル10には、FPC12が、その前端部（図1において下側の端部）をPDPガラスパネル10の前面側部に取り付けられていて、PDPガラスパネル10内に配設された図示しない多数の電極に接続されている。

【0039】このFPC12は、図1から分かるように、PDPガラスパネル10の前面側に固定されている部分がPDPガラスパネル10に対して平行に延び、PDPガラスパネル10の側端部の外側において、後方（図1において上方）に向かってPDPガラスパネル10に対してほぼ直角向きに、その許容曲げ応力の範囲内において最小の径で湾曲されている。

【0040】このFPC12のPDPガラスパネル10から後方に延びる部分（以下、この部分を直延部分という）12aと金属製シャーシ11の側面11aとの間には、FPC12の湾曲部分の半径とほぼ同じ幅の空所Cが形成され、この空所C内にICチップ13が挿入されている。

【0041】このICチップ13は、FPC12に対向する面がFPC12にACF接続され、金属製シャーシ11に対向する面が、放熱シート14を介して、金属製シャーシ11の側面11aに当接されている。

【0042】さらに、この空所C内には、チップコンデンサ15が挿入されて、FPC12の直延部分12aの内側に接続および固定されている。

【0043】金属製シャーシ11の背面のPDPガラスパネル10から延びたFPC12の端部に隣接する部分に、回路基盤16が取り付けられており、さらに、この回路基盤16上に、圧接型コネクタ17が取り付けられている。

【0044】この圧接型コネクタ17は、図2に示され

るように、その接続端子 17A が板ばね端子になっていて、FPC12 の端部に設けられた端子部 12A に圧接されることにより、接続端子 17A のばね力によって、回路基盤 16 と FPC12 とを接続する。

【0045】FPC12 の直延部分 12a の外面には、モジュール支持板 18 が当接された状態で固定され、これによって、FPC12、ICチップ 13 および放熱シート 14 が金属製シャーシ 11 の側面に押し付けられて、金属製シャーシ 11 に固定されるとともに、FPC12 の端子部 12A が外側から支持されることにより、圧接型コネクタ 17 の接続端子 17A との電気的接続が確保される。

【0046】このモジュール支持板 18 の固定は、図 3 に示されるように、モジュール支持板 18 の数カ所をねじ 18A によって金属製シャーシ 11 に固定することによって行われるが、図 4 に示されるように、モジュール支持板 18' の両端部に形成された弾性を有するフック 18A' を、金属製シャーシ 11' の側面に形成された一対の係合穴 11A' に弾性的に係合させることによって行うようにしてもよい。

【0047】上記例における PDP は、PDP ガラスパネル 10 に駆動電圧を印加する駆動回路モジュールの主要な構成部品である IC チップ 13 やチップコンデンサ 15 が、金属製シャーシ 11 の側部に配置されるので、駆動回路モジュールを金属製シャーシ 11 の背面部に取り付けた場合よりも PDP の厚さが薄くなる。

【0048】さらに、FPC12 は、従来のように金属製シャーシ 11 の背面部に平行になるまで回り込む必要がなく、PDP ガラスパネル 10 に対して後方にほぼ直角に延びるだけでよいので、その湾曲部の半径が従来の場合に比べて小さくなり、その分、PDP の幅方向の寸法が小さくなる。

【0049】そして、駆動回路を構成する IC チップ 13 やチップコンデンサ 15 は、この FPC12 と金属製シャーシ 11 の側面 11a との間に形成される空所 C 内に配置されるので、この IC チップ 13 やチップコンデンサ 15 の取り付けのために PDP の幅方向の寸法を大きくする必要がない。

【0050】さらに、IC チップ 13 が金属製シャーシ 11 に放熱シート 14 を介して当接されることにより、金属製シャーシ 11 が IC チップ 13 の放熱板として機能することとなり、他に放熱のための構成が不要になるので、簡易な構造となる。

【0051】なお、IC チップ 13 と金属製シャーシ 11 との良好な熱伝導が確保される場合には、放熱シート 14 を介することなく、IC チップ 13 を金属製シャーシ 11 に直接接触させるようにしてもよい。

【0052】またさらに、FPC12 が金属製シャーシ 11 の背面側に回り込む必要がないので、FPC12 の面積が小さくなり、ノイズが乗ったり、断線したりする

虞が少ない。

【0053】そして、駆動回路の制御を行う回路基盤 16 は、圧接型コネクタ 17 の接続端子 17A が FPC12 の端子部 12A に圧接されるだけで FPC12 に接続されるので、少ない作業工程で PDP の組み立てが行われる。

【0054】図 5 は、FPC12 に取り付けられる IC チップ 13 とチップコンデンサ 15 の配列の他の例を示すものであって、図 1 の例では IC チップ 13 とチップコンデンサ 15 が PDP ガラスパネル 10 に対して直交する向きに配列されていたが、この例では、IC チップ 13 とチップコンデンサ 15 が PDP ガラスパネル 10 に対して平行に配列されている。

【0055】図 6 は、PDP ガラスパネル 10 を金属製シャーシ 20 が、上下向きにかつ互いに平行に延びる複数の縦フレーム 20A と左右方向に互いに平行に延びる複数の横フレーム 11B によって構成されたいわゆる井桁フレームである場合の実施形態を示すものである。

【0056】この実施形態においては、金属製シャーシ 20 の縦フレーム 20A のうち、駆動回路モジュールを取り付ける側の縦フレーム 20A' が、図 7 に拡大して示されるように、PDP ガラスパネル 10 に対して平行に延びるフランジ部 20Aa の先端縁から PDP ガラスパネル 10 に対して直角方向に延びるように形成された壁面部 20Ab を有する形状になっている。

【0057】そして、FPC は、図 1 の例の場合と同様に、縦フレーム 20A' の壁面部 20Ab に沿って延び、IC チップやチップコンデンサ等の駆動モジュールを構成する部品は、この縦フレーム 20A' の壁面部 20Ab と FPC の間に配置される。

【0058】なお、上記の各例においては、画像を表示するための駆動モジュールが、PDP ガラスパネルの一方の側部に取り付けられる場合について説明を行ったが、駆動モジュールを PDP ガラスパネルの他方の側部に取り付ける場合や、PDP ガラスパネルの上部または下部に取り付ける場合にも、同様の構造によって取り付けることが出来る。

【図面の簡単な説明】

【図 1】 この発明の実施形態の一例を示す平面図である。

【図 2】 同例において、圧接型コネクタと FPC との接続状態を説明するための部分拡大図である。

【図 3】 同例において、モジュール支持板の取付け状態を示す斜視図である。

【図 4】 この発明のモジュール支持板の取付け方法の他の形態を示す断面図である。

【図 5】 この発明の IC チップとチップコンデンサの他の配置の形態を示す斜視図である。

【図 6】 この発明の金属製シャーシの他の形態を示す斜視図である。

9

10

【図 7】 同金属製シャーシの IC チップが取り付けられる縦フレームの形状を示す斜視図である。

【図 8】 従来例を示す平面図である。

【符号の説明】

10 … PDP ガラスパネル (表示パネル)

11 … 金属製シャーシ (シャーシ)

11a … 側面 (外壁部)

12 … FPC (フレキシブル配線基板)

13 … IC チップ (駆動モジュールを構成する部品)

14 … 放熱シート (放熱シート部材)

15 … チップコンデンサ (駆動モジュールを構成する部品)

16 … 回路基盤 (駆動モジュールを構成する他の部品)

17 … 圧接型コネクタ (コネクタ)

17A … 接続端子 (圧接端子)

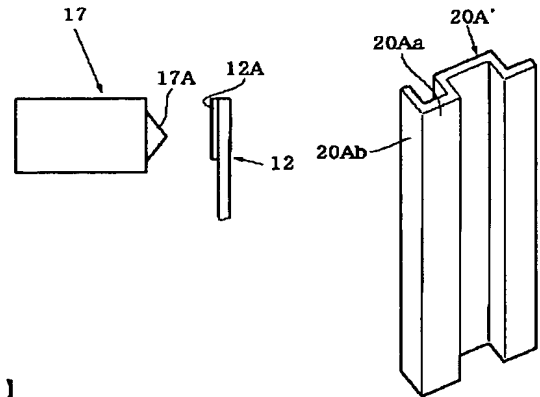
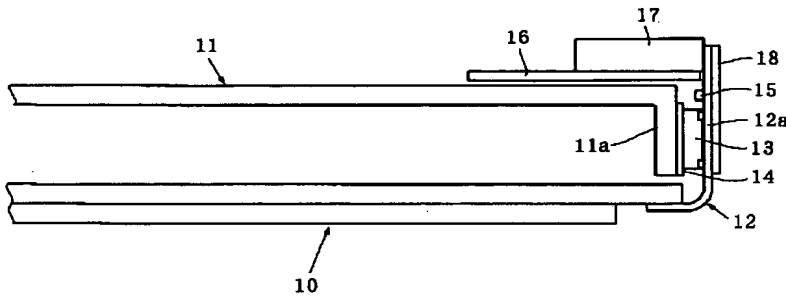
18, 18' … モジュール支持板 (支持部材)

18A' … フック (フック部)

【図 1】

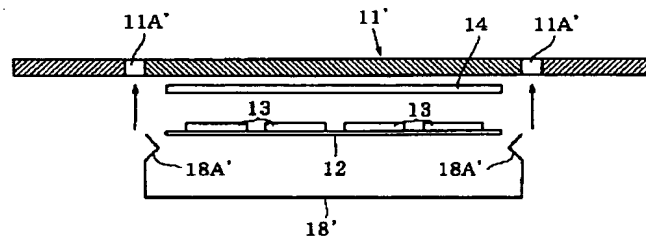
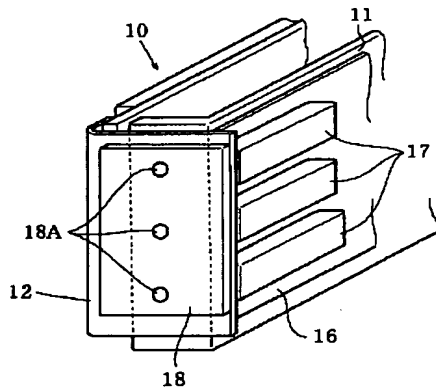
【図 2】

【図 7】



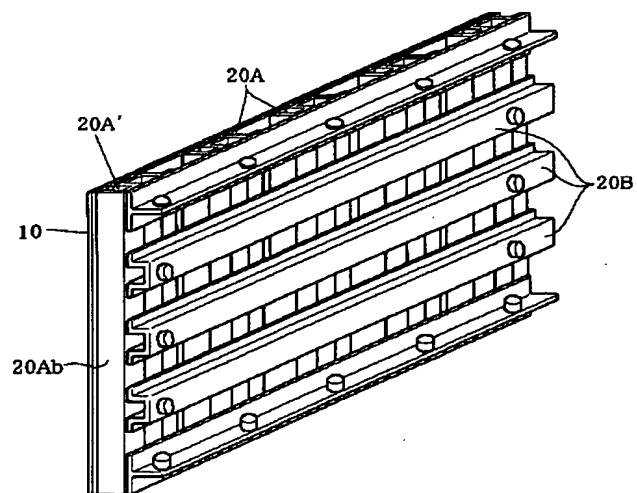
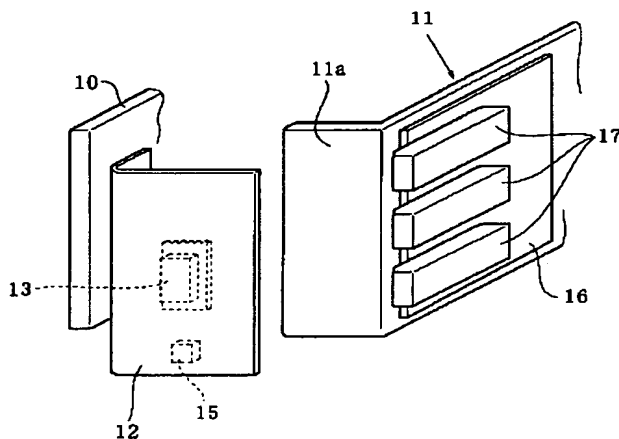
【図 3】

【図 4】



【図 6】

【図 5】



【図 8】

